

**DE3045610**

Publication Title:

ELEKTRISCHES KRAFTWERKZEUG

Abstract:

Abstract not available for DE3045610 Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3045610 A1**

⑤① Int. Cl. 3:  
**H02K9/06**  
B 23 B 45/02

②① Aktenzeichen:  
②② Anmeldetag:  
④③ Offenlegungstag:

P 30 45 610.1  
3. 12. 80  
19. 8. 82

③④ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
04.04.80 US 137408

⑦② Erfinder:  
Meyer, Gary D., Waukesha, Wis., US

⑦① Anmelder:  
Milwaukee Electric Tool Corp., 53005 Brookfield, Wis., US

⑦④ Vertreter:  
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.;  
Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal Tech;  
Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob, P., Dipl.-Ing.;  
Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000  
München

⑤④ Elektrisches Kraftwerkzeug

DE 3045610 A1

DE 3045610 A1

3045610

PATENTANWÄLTE

A. GRÜNECKER

DR. ING.

H. KINKELDEY

DR. ING.

W. STOCKMAIR

DR. ING. AUF. F. ALTECH.

K. SCHUMANN

DR. TECH. NAT. (DR. TECH. PHYS.)

P. H. JAKOB

DR. ING.

G. BEZOLD

DR. FERN. NAT. DR. OEC.

8 MÜNCHEN 22

MAXIMILIANSTRASSE 43

3. Dezember 1980

P 15 756-dg

MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORPORATION  
13135 West Lisbon Road  
Brookfield, Wisconsin 53005, U S A

---

Elektrisches Kraftwerkzeug

---

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Elektrisches Kraftwerkzeug mit einem Gehäuse, in dem sich ein Elektromotor befindet, der mit Luft gekühlt wird, die zwangsweise von einem mit dem Motor verbundenen Gebläse durch das Gehäuse geführt wird, und mit einer von Hand betätigten Schalteinrichtung, die die Steuerschaltung für einen Triac steuert, wobei das Ausgangssignal des Triacs die Energieversorgung des Motors steuert, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Energieversorgung des Motors (48) allein über das Ausgangssignal des

- 2 -

Triacs (40) unter allen Arbeitsbedingungen einschliesslich der vollen Leistung und der vollen Drehzahl gesteuert wird und dass der Triac (40) an einem Kühlkörper (32) angebracht und im Strömungsweg der Kühlluft angeordnet ist.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalteinrichtung (28) die Steuerschaltung so steuert, dass die Drehzahl des Motors (48) geändert wird.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Kraftwerkzeug mit veränderlicher Drehzahl und einem von Hand betätigten Drückerschalter oder Auslöseschalter, der die Motordrehzahl über die Steuerung eines Triacs steuert.

Die US-PS 3 209 228 zeigt ein Kraftwerkzeug, bei dem ein von Hand betätigter Schalter einen Widerstand und die Steuerschaltung für einen halbleitergesteuerten Gleichrichter (SCR) steuert, um den Motor des Werkzeuges mit einem Halbwellenstrom veränderlicher Leistung zu versorgen. Da nur ein Halbwellenstrom am Motor liegt, kann die volle Drehzahl nur dann erreicht werden, wenn ein Schalter vorgesehen ist, der betätigt wird, um die Gleichrichtersteuerung nebenschlussen und die volle Wechselstromversorgung an den Motor des Werkzeuges zu legen. Es besteht jedoch die Gefahr, dass der Nebenschluss-schalter schnell durchbrennt, da tatsächlich mit einer Gleichstromversorgung gearbeitet wird. Diese Schwierigkeit wird teilweise durch die Verwendung eines Triacs statt eines halbleitergesteuerten Gleichrichters beseitigt, was zur Folge hat, dass immer ein Wechselstrom am Motor liegt. Der Triac kann zwar den Motor auf die volle Drehzahl bringen, ist aber der Gefahr ausgesetzt, dass er durch die Wärme defekt wird, die bei voller Last aufgebaut wird. In derartigen Schaltungen wird daher ein Nebenschlusschalter verwandt, um den Triac bei voller Leistung nebenschlussen. Dadurch wird die Lebensdauer des Triacs erhöht, wobei jedoch dennoch Schwierigkeiten mit der Zuverlässigkeit der Drehzahlsteuerung infolge der geringen Lebensdauer des Schalters aufgrund der Zuschaltung hoher Strombelastungen, d.h. bei voller Leistung bestehen.

Durch die Erfindung sollen daher die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer eines Kraftwerkzeuges mit veränderlicher Drehzahl erhöht werden, bei dem ein Triac die Motordrehzahl steuert. Das wird erfindungsgemäss durch die Verwendung eines Triacs, der die volle Leistung des Werkzeuges aushalten kann, und durch eine angemessene Kühlung des Triacs erreicht, um die aufgebaute Wärme abzuleiten, während gleichzeitig der oben beschriebene bisher verwandte Nebenschlusschalter fehlt. Der Triac ist an einem Kühlkörper angebracht, der die im Triac bei voller Leistung aufgebaute Wärme ableiten kann. Die Wärmeableitung kann dadurch verstärkt werden, dass der Triac und der Kühlkörper im Kühlluftstrom durch das Werkzeuggehäuse angeordnet werden und/oder der Triac an einem massiven Wärmeableitmetallteil des Gehäuses mit einer geeigneten Isolierung gegenüber dem Gehäuse angebracht wird. Grundgedanke der Erfindung ist daher die starke Kühlung des Triacs kombiniert mit dem Fehlen des Nebenschlusschalters, so dass der Triac immer in der Steuerschaltung für die veränderliche Drehzahl des Motors verbleibt. Dieser Grundgedanke kann selbst bei einem Werkzeug mit einer einzigen Drehzahl Anwendung finden, bei dem das Hochleistungsumschalten über den Triac erfolgt und das mechanische Schalten einfach in der Steuerschaltung für den Triac vor sich geht.

Ein besonders bevorzugter Gedanke der Erfindung besteht in einem Kraftwerkzeug mit einem von Hand betätigten Schalter zum Steuern des Ausgangssignales eines Triacs, um die Drehzahl des Motors zu steuern. Der Triac ist weit genug vom Drückerschalter entfernt angeordnet, um die Wärme abzuleiten und dadurch den Triac unter allen Arbeitsverhältnissen in der Schaltung zu belassen. Bei bekannten Werkzeugen wird der Triac aus der Schaltung nebengeschlossen, um eine Wärmebeschädigung des Triacs zu vermeiden, wobei jedoch der Nebenschlusschalter eine Störungsquelle darstellt.

Im folgenden werden anhand der zugehörigen Zeichnung bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert:

- Fig. 1 zeigt eine teilweise gebrochene Teilseitenansicht einer Handbohrmaschine zur Darstellung der Anordnung der wesentlichen Bauteile bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.
- Fig. 2 zeigt schematisch das Schaltbild der Schaltung bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.
- Fig. 3 zeigt den Kühlkörper und die Anordnung des Triacs bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel.
- Fig. 4 zeigt eine Teilansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Anordnung.

Die in Fig. 1 dargestellte Handbohrmaschine 10 mit veränderlicher Drehzahl weist einen Motor mit einer Wicklung 12 und einem Kommutator 14 auf, der an einer Welle 16 angebracht ist, die in Lagern gelagert ist, von denen eines sich im Halter 18 befindet. Ein Gebläse 20 ist ein Teil der Motoranordnung und dient dazu, Luft durch die Öffnungen 22 an der Rückseite des Gehäuses und über den Motor nach aussen durch Öffnungen 24 im vorderen Teil des Gehäuses zu saugen. Der Griffteil 26 weist einen von Hand betätigten Schalter 28 auf, der gedrückt werden kann, um den Netz- oder Leitungsschalter, einen Regelwiderstand und die Steuerschaltung in einem Gehäuse 30 im Inneren des Griffes zu steuern. Wenn der Schalter 28 somit betätigt wird, wird ein zweipoliger Schalter 32, 34 geschlossen und durch eine weitere Bewegung des Schalters 28 wird der Schleifkontakt des Regelwiderstandes 36 betätigt, um eine herkömmliche Steuerschaltung im Inneren des Gehäuses 38 in Fig. 2 zu steuern. Das Ausgangssignal der Steuerschaltung

liegt über die Leitung 42 am Triac 40. Eine der Versorgungsleitungen 44 ist gleichfalls mit dem mittleren Teil des Triacs 40 verbunden, während die andere Versorgungsleitung 46 mit einer Seite des Motors 48 verbunden ist. Bei der benutzten Art des Triacs sind die Versorgungsleitung 44 und die Steuerschaltungsleitung 42 mit dem mittleren Teil des Triacs verbunden, während das Metallgehäuse des Triacs den Ausgang des Triacs bildet. Dieser Ausgang ist mit der anderen Seite des Motors über die Leitung 50 verbunden. Wenn die Steuerung oder der Schalter betätigt wird, wird somit die Drehzahl des Motors 48 entsprechend dem Ausgangssignal der Steuerschaltung 38 geändert.

Der Triac ist so gewählt, dass er die Vollastleistung des Motors aushält. Unter Vollastverhältnissen baut sich eine erhebliche Wärme im Triac auf. Bei bekannten Einrichtungen wird der Triac aus der Schaltung bei Vollastverhältnissen nebensgeschlossen, um ein Durchbrennen des Triacs zu vermeiden. Bei der vorliegenden Schaltung sind keine Vorkehrungen getroffen, um den Triac nebenszuschliessen. Der Triac ist vielmehr an einem Kühlkörper 52 angebracht und direkt im Weg der Kühlluft angeordnet, die vom Gebläse 20 durch das Motorgehäuse gesaugt wird. Das Triacgehäuse ist an den Kühlkörper 52 gelötet, so dass der Kühlkörper selbst elektrisch heiss ist und den Ausgang des Triacs bildet. Der Kühlkörper ist mit einer Anschlussbuchse 54 versehen, die auf einen Stecker 56 geschoben ist, der mit dem Motor verbunden ist. Diese Anordnung dient auch dazu, den Kühlkörper und den Triac im Gehäuse anzubringen. Der Kühlkörper ist mit mehreren Kühlrippen 58 versehen, um die Wärmeableitung zu erhöhen und gleichzeitig den Durchgang der Kühlluft zu ermöglichen.

Bei einer in dieser Weise vorgesehenen Kühlung kann der Triac fortlaufend bei Vollast arbeiten, ohne dass er be-



schädigt wird. Der zweipolige Schalter 32, 34 schaltet nur einen minimalen Strom und hat daher eine sehr lange Lebensdauer. Die erfindungsgemäße Ausbildung ist auch auf eine Bohrmaschine mit einer einzigen Drehzahl anwendbar, bei der der Handschalter nur die Schwachstromversorgung für die Steuerung schaltet, um einen Triac zu steuern, der die Versorgung des Motors bei voller Drehzahl steuert, während alle mechanischen Umschaltungen bei Schwachstromwerten erfolgen. Dadurch wird die Lebensdauer des Schalters selbst bei einem Kraftwerkzeug mit einer einzigen Drehzahl erhöht.

Wie es in Fig. 4 dargestellt ist, ist der Triac 40 an eine Metallhalteplatte 60 gelötet, die an einen massiven Metallteil 62 des Gehäuses mittels eines elektrisch isolierenden, jedoch wärmeleitenden Klebstoffes 61 geklebt ist. Dadurch kann die Zunge 64, die aus der Platte 60 geformt ist, als Anschlussklemme dienen, an der die Buchse 66 angebracht werden kann, um die Motorzuleitung 50 elektrisch mit der Klemme 64 zu verbinden. Vorzugsweise geht ein Luftstrom über den Triac, bei dieser Anordnung kann jedoch die im Triac erzeugte Wärme in die schwere Platte 62 und auf das Gehäuse des Werkzeuges abgeleitet werden.

Wenn es erwünscht ist, keine Platte 60 zwischen der schweren Platte 62 und dem Triac vorzusehen, dann muss der Triac mit der schweren Platte mittels eines elektrisch isolierenden, jedoch wärmeleitenden Klebstoffes verbunden werden, wobei dann die Motorzuleitung 50 direkt an die Aussenseite des Triacgehäuses angeschlossen werden muss.

Im wesentlichen derselbe Aufbau, wie er in Fig. 4 dargestellt ist, kann dann verwandt werden, wenn ein angemessener Luft-

strom über den Triac geht, falls die schwere Metallplatte 62 durch einen isolierenden Kunststoffteil ersetzt ist.

Es ist wichtig, dass in allen Fällen der Triac dort angeordnet ist, wo er in angemessener Weise über eine Wärmeab-  
leitung und/oder Konvektion gekühlt wird, um die im Triac  
bei Vollast aufgebaute Wärme abzuführen. Wenn das der Fall  
ist, kann der bei bekannten Vorrichtungen zum Nebenschliessen  
des Triacs vorgesehene Schalter fehlen, was die Zuverlässig-  
keit und die Lebensdauer der Vorrichtung erhöht. Während  
somit bisher die Auffassung vertreten wurde, dass ein Neben-  
schlusschalter zum Schutz des Triacs wesentlich ist, wird  
bei der erfindungsgemässen Vorrichtung der Triac gekühlt,  
so dass Schwierigkeiten mit dem Ausfall des Schalters be-  
seitigt sind.

PATENTANWÄLTE  
 BROECKER - DR. KINKELDEY - DR. STOCKMANN  
 DR. SCHUMANN JAKOB - DR. BEZOLD  
 80 MÜNCHEN 22 - MAXIMILIANSSTR. 48

3045610

